Pêches et Océans Canada
Fisheries and Oceans Canada

Sciences des écosystèmes et des océans
Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région des Maritimes
Réponse des Sciences 2015/035

SOUTIEN POUR DÉFINIR LES LIMITES DE L'HABITAT MARIN ESSENTIEL DU SAUMON DE L'INTÉRIEUR DE LA BAIE DE FUNDY DANS LE BASSIN MINAS ET LA BAIE CHIGNECTO

Contexte

En avril 2014, la Division de la gestion des espèces en péril (DGEP) dans la région des Maritimes a demandé des informations auprès du Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) afin de l'aider à définir les limites de l'habitat essentiel envisagées pour le saumon de l'Atlantique de l'intérieur de la baie de Fundy dans la baie Chignecto et le bassin Minas, particulièrement pour la définition de la limite entre l'habitat marin et estuarien pour plusieurs grands estuaires (c.-à-d. la rivière Petitcodiac, la rivière Avon, la rivière Salmon du comté de Colchester, l'estuaire de la rivière Shubenacadie, et le bassin de Cumberland).

Le Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada avait précédemment fourni des conseils sur les caractéristiques et l'emplacement général de l'habitat marin et estuarien important pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy (MPO 2008 et MPO 2013). Cependant, on a demandé des renseignements supplémentaires pour permettre de définir les limites précises de l'habitat marin important dans la baie Chignecto et le bassin Minas afin de proposer, de décrire et de cartographier celles-ci par la suite comme l'habitat essentiel dans le cadre du programme de rétablissement modifié pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy. Après avoir défini les limites dans le programme de rétablissement, des mesures seront prises afin de protéger cet habitat marin essentiel conformément à la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du 11 juillet 2014 sur le Soutien pour définir les limites de l'habitat marin essentiel du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy.

Renseignements de base

Les populations de saumon de l'Atlantique de l'intérieur de la baie de Fundy (*Salmo salar*) sont inscrites à la liste des espèces en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*. La LEP exige la définition de l'habitat essentiel des espèces en voie de disparition dans le cadre d'un programme de rétablissement (ou d'un plan d'action). Le saumon de l'Atlantique est une espèce anadrome. Par conséquent, il a besoin des habitats dulcicole et marin (y compris estuarien) pour terminer son cycle vital. L'habitat dulcicole essentiel a été défini dans le programme de rétablissement pour le saumon de l'Atlantique de l'intérieur de la baie de Fundy publié dans le Registre public des espèces en péril en mai 2010 (MPO, 2010). Les rivières Big Salmon, Upper Salmon, Point Wolfe, Economy, Portapique, Great Village, Folly, Debert, Stewiacke et Gaspereau ont été désignées comme comportant un habitat dulcicole essentiel. Le programme de rétablissement contient des renseignements supplémentaires sur l'habitat dulcicole essentiel désigné, notamment sur son emplacement géographique et sur ses composantes biophysiques (c.-à-d. ses caractéristiques, ses fonctions et ses attributs). L'habitat essentiel marin et estuarien du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy est pris en considération aux fins de définition dans le cadre d'un programme de rétablissement modifié. La

présente réponse des Sciences vise à éclairer un élément particulier de ce travail, comme il est indiqué ci-dessous.

Avis scientifiques précédents

Un avis scientifique sur l'habitat marin et estuarien important du saumon de l'Atlantique a été élaboré lors d'une réunion de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada en novembre 2012 (MPO, 2013). Dans le cadre de cette réunion, les limites proposées de l'habitat estuarien et marin important du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy étaient les suivantes : les eaux à marée de 19 rivières à saumon de la baie de Fundy ainsi que l'ensemble de la baie de Fundy jusqu'au nord du golfe du Maine et jusqu'à la frontière canado-américaine vers l'extérieur, et jusqu'à la latitude 43° 46' 51 vers le sud.

Cette grande zone a ensuite été divisée en huit zones plus petites de la baie de Fundy (figure 1) afin de permettre la description de la répartition spatiale des fonctions importantes selon le stade biologique, ainsi que les caractéristiques et les propriétés connexes qui les appuient.

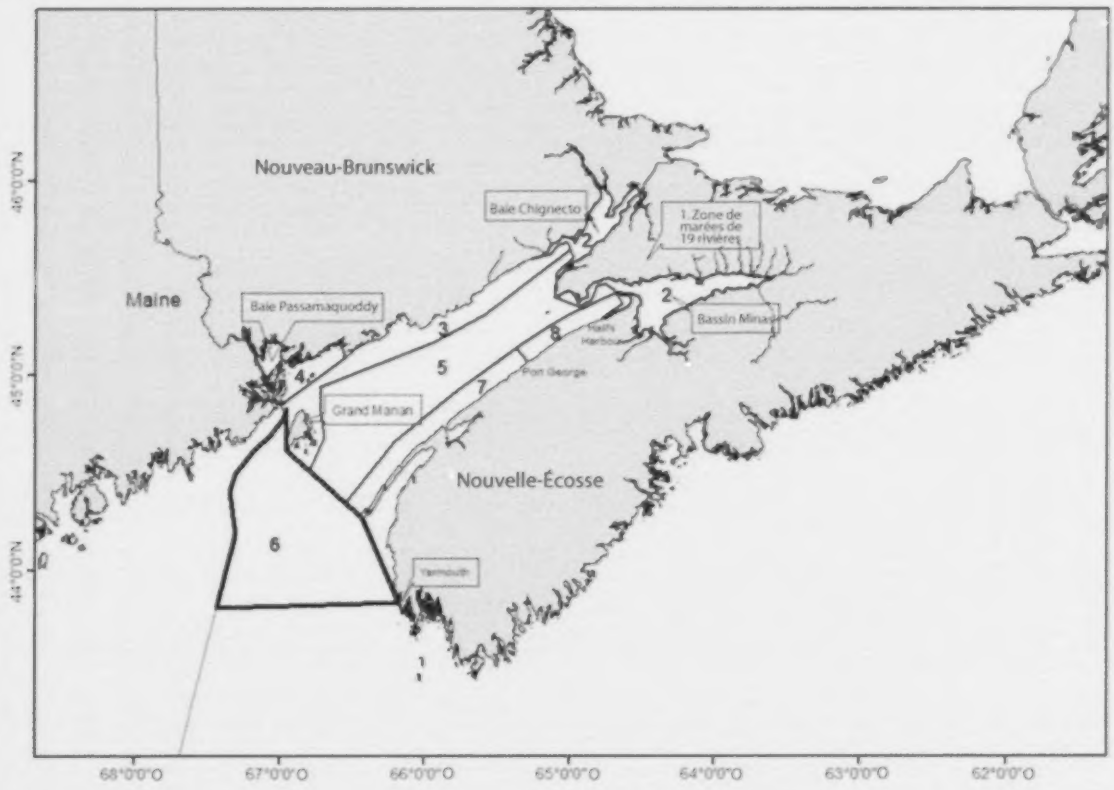

Figure 1. Zones définies dans la zone de délimitation de l'habitat important du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy (tiré de MPO, 2013).

Lors de la réunion de consultation scientifique en novembre 2012, le bassin Minas et la baie Chignecto (zone 2) ont été désignés comme des habitats importants pour la migration des post-saumoneaux, des adultes et des charognards, pour l'alimentation des post-saumoneaux et des charognards, ainsi que pour le rassemblement dans des haltes migratoires des saumons

adultes de l'intérieur de la baie de Fundy (MPO, 2013). Bien qu'on y ait fait référence comme un habitat estuarien, la distinction entre l'habitat estuarien et marin n'a pas été discutée lors de cette réunion, sauf en termes généraux (p. ex., les estuaires sont considérés comme contenant une valeur égale ou inférieure à 30 unités de salinité pratique [USP]).

Lors de cette réunion, les caractéristiques du bassin Minas et de la baie Chignecto importantes pour les différents stades du cycle biologique du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy ont été décrites, dont la température, la salinité, la profondeur, le volume, l'abondance des prédateurs et la disponibilité des proies (tableau 1). Toutefois, des limites précises pour la zone 2 (p. ex. les coordonnées géographiques) n'ont pas été fournies.

Tableau 1. Résumé général des caractéristiques, des attributs et des fonctions biophysiques nécessaires aux fonctions biologiques essentielles du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy dans le bassin Minas et la baie Chignecto (MPO, 2013).

Stade biologique	Fonction	Calendrier	Caractéristiques	Attributs
Post-saumoneau	Migration vers l'extérieur de la baie de Fundy	Mai et juin	Couloir de migration	**Secondaire** • Température • Salinité (augmente à 31 ppm) • Abondance des prédateurs
	Alimentation	Juin à septembre	Disponibilité de la nourriture	**Primaire** • Espèces fourragères importantes (non connues pour cette zone)
Adultes	Migration vers les eaux douces	Mai à octobre	Couloir de migration	**Primaire** • Température (moins de 14 °C pendant que le saumon attend l'écoulement approprié de la rivière) **Secondaire** • Salinité (diminue) • Abondance des prédateurs
	Rassemblement dans des haltes migratoires	Juin à octobre (selon la rivière)	Estuaires	**Primaire** • Température (moins de 14 °C) pendant que le saumon attend l'écoulement approprié de la rivière **Secondaire** • Salinité (diminue)
Charognard	Migration vers la baie de Fundy	Hiver et printemps	Couloir de migration	**Primaire** • Salinité (augmente) **Secondaire** • Profondeur/volume • Abondance des prédateurs
	Alimentation	Hiver et printemps	Disponibilité de la nourriture	**Primaire** • Les espèces fourragères comprennent les harengs, les merluches blanches et les plies rouges juvéniles ainsi que les épinoches à trois épines adultes et juvéniles (bassin Minas).

Portée de l'évaluation

Trois des huit zones définies dans la figure 1 sont considérées par la DGEP comme des priorités en matière de désignation de l'habitat essentiel marin et estuarien dans le prochain programme de rétablissement modifié :

1. les eaux à marées des rivières désignées comme abritant un habitat dulcicole essentiel (énumérées ci-dessus et conformes aux dix rivières désignées dans le programme de rétablissement comme abritant un habitat dulcicole essentiel);
2. le bassin Minas et la baie Chignecto (zone 2 dans la figure 1);
3. la côte sud-ouest de la Nouvelle-Écosse : de Port George à Hall's Harbour (zone 8 dans la figure 1).

La présente réponse des Sciences ne traite que de la zone 2 (le bassin Minas et la baie Chignecto) et vise à fournir une orientation supplémentaire pour la définition des limites marines

et estuariennes de cinq grands régimes de marées (c.-à-d. la rivière Petitcodiac, l'échancrure de la rivière Avon, la rivière Salmon du comté de Colchester, l'estuaire de la rivière Shubenacadie, et le bassin de Cumberland) au sein de ses sous-bassins de la baie de Fundy.

Analyse et réponse

Défis relatifs à la définition de l'habitat marin et estuarien dans la baie de Fundy

L'habitat estuarien peut être défini comme l'eau de mer diluée de manière quantifiable par l'eau douce provenant du drainage des terres. Selon cette définition, la baie de Fundy peut être considérée en soi comme un grand estuaire. Dans la baie de Fundy, la salinité varie d'un bout à l'autre de l'estuaire, ce qui est principalement attribuable au courant de débordement du fleuve Saint-Jean. La salinité est généralement inférieure à la concentration maximale d'eau de mer, et ce, même près de l'embouchure (environ 31 à 33 usp; Drinkwater 1987). La salinité dans l'ensemble des zones extracôtières de la baie de Fundy a été mesurée par Pêches et Océans Canada au moins une fois par année depuis 1970 dans le cadre de relevés estivaux effectués à l'aide d'un navire de recherche et de façon sporadique avant cette date. Des résumés annuels des données ont été produits dans une série de rapports au fil des ans (p. ex. Drinkwater 1987; Page *et al.* 1997; Losier *et al.* 1999; Clark *et al.* 2010; MPO 2013). La salinité de l'eau de la baie de Fundy varie de manière spatiale et temporelle de plusieurs usp, particulièrement durant le printemps lorsque l'écoulement de surface est important, mais elle est généralement supérieure à 29 usp.

De façon générale, une recherche documentaire partielle suggère que la salinité diminue à l'intérieur de la baie de Fundy jusqu'à la baie Chignecto, la baie Shepody et en amont de la rivière Petitcodiac. Le salinité à l'embouchure de la baie Chignecto est d'environ 31 usp (Keiser et Gordon 1985 comme cité dans Locke et Bernier 2000; Keiser *et al.* 1984) et d'environ 25 à 29 usp à l'embouchure de la baie Shepody (Keiser et Gordon 1985 comme cité dans Locke et Bernier 2000). Il est intéressant de noter que la salinité dans certaines zones des baies Chignecto et Shepody pendant l'hiver, lorsqu'il y a de grandes quantités de glace, était nettement inférieure (de 10 à 25 usp; Desplanque et Bray 1986 comme cité dans Locke et Bernier 2000) au cours d'une période saisonnière où on s'attend à ce que l'afflux d'eau douce soit relativement faible.

Idéalement, la limite entre l'habitat marin et estuarien serait établie au moyen d'une connaissance détaillée du régime de salinité à l'intérieur et autour de chaque estuaire, afin d'établir la transition entre la salinité habituelle de la baie de Fundy et la salinité inférieure des estuaires (environ moins de 31 usp). Cependant, dans la plupart des cas, il existe d'importants écarts par rapport aux données nécessaires pour établir une limite fondée sur la salinité. De plus, une telle limite est en fait une transition, laquelle change selon les cycles de marée, les saisons et les années en raison de facteurs comme le débit fluvial et les pratiques changeantes d'utilisation des terres.

Principes directeurs pour définir l'habitat marin essentiel dans la baie de Fundy

Principes directeurs pour la délimitation des frontières du saumon de l'intérieur de l'habitat essentiel dans le bassin Minas et la baie de Chignecto (zone 2) ont fait l'objet de discussions au cours du processus de réponse des Sciences du 11 juillet 2014 et comprennent :

- S'assurer que l'habitat essentiel estuaire est lié de façon continue à l'habitat essentiel marin (c.-à-d. veiller à ce que le saumon se déplaçant entre les environnements marins et estuariens ne soit pas exposé à des risques);

- S'assurer que les caractéristiques de l'habitat importantes pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy soient relevées dans l'habitat marin essentiel afin que les fonctions importantes du cycle vital puissent se réaliser. Ainsi, pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy, ces caractéristiques comprennent la proximité d'un habitat essentiel estuarien ou dulcicole désigné à des fins de migration;
- Restreindre la probabilité que les limites changent peu de temps après les avoir définies.

Méthodes pour définir la limite entre l'habitat essentiel marin et estuarien

Différentes méthodes ont été utilisées pour délimiter l'habitat essentiel des espèces marines au Canada, mais aucun habitat marin essentiel n'a encore été établi pour les espèces anadromes. Les exemples où des limites ont été établies pour la transition entre l'habitat estuarien et l'habitat marin, lesquels auraient éclairé l'élaboration d'une démarche pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy, sont limités ou ne sont pas bien documentés. Compte tenu de l'absence d'exemples pertinents sur lesquels se fonder, un certain nombre de méthodes différentes pour définir la limite entre l'habitat marin et estuarien du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy dans la baie de Fundy ont été explorées.

Méthode 1 : Gradients de salinité

D'un point de vue scientifique, la méthode privilégiée pour établir une limite marine ou estuarienne serait le recours à des données sur la salinité. La limite entre l'habitat marin et estuarien est potentiellement définie par une salinité égale ou inférieure à 29 usp commençant là où il existe un gradient spatial prononcé en matière de salinité, car la salinité marine passe relativement rapidement de valeurs extracôtières supérieures à 29 usp à des valeurs de salinité beaucoup plus faibles.

Afin de déterminer si les limites estuariennes ou marines des quatre grands systèmes de marée dans le bassin Minas et la baie Chignecto pourraient être établies en fonction de la salinité, des données océanographiques facilement accessibles ont été compilées. Aucune nouvelle donnée n'a été recueillie et aucune nouvelle analyse n'a été effectuée à partir des données existantes. On a trouvé des données de salinité qui avaient le potentiel d'éclairer la définition des limites pour deux des grands régimes de marées : la rivière Petitcodiac et l'extrémité est du bassin Minas, au niveau de la rivière Salmon du comté de Colchester. Bien que des données similaires puissent exister pour le bassin de Cumberland et l'échancrure de la rivière Avon, elles n'étaient pas disponibles à temps pour être intégrées à la présente réponse des Sciences.

Méthode 2 : Solutions de rechange aux gradients de salinité

Trois méthodes de rechange pour définir la limite estuarienne et marine sont également présentées et peuvent être utilisées comme compléments, ou comme des options, à la démarche fondée sur la salinité. Ces méthodes de rechange sont fondées sur des indicateurs de pénétration de marée ou des éléments persistants (p. ex. les limites des eaux à marée, les lignes d'étiage persistantes, etc.) qui sont censés être moins dynamiques et plus faciles à déterminer à partir de sources de données publiées.

Méthode 2a) Marée normale la plus basse

La pénétration de l'eau salée en amont dans un réseau hydrographique ou dans un système estuaire est contrôlée par l'amplitude de la marée du système marin adjacent et par le volume et le taux d'eau douce entrant dans l'estuaire. Les emplacements des lignes de marées précises peuvent être utilisés comme une approximation de la pénétration marine. La marée normale la plus basse (MNPB) fournit une estimation de la pénétration minimale de l'eau de mer en amont dans un estuaire. La MNPB a été dessinée comme une ligne commençant à l'emplacement le plus en amont du prolongement continu de la ligne de marée normale la plus

basse, perpendiculaire à la direction du chenal; à savoir, la limite supérieure d'une zone qui est toujours humide et d'une valeur usp supérieure à zéro. Cette méthode est avantageuse, car la limite peut être tirée de cartes faciles d'accès du Service hydrographique du Canada (SHC), et la démarche pourrait être normalisée pour tous les estuaires. Le lien avec les gradients de salinité dépendra des caractéristiques de l'estuaire. La ligne de MNLB devrait donner une meilleure estimation de la transition entre l'habitat marin et l'habitat estuarien que la méthode relative aux promontoires vers le large mentionnée ci-dessous, mais elle ne constitue pas une estimation aussi précise que celle des gradients de salinité décrite ci-dessus.

Sur les cartes ci-dessous, des cartes du SHC sont utilisées à échelle grossière à des fins de visualisation, il se peut donc que la limite semble différente du bord de la ligne de MNPB. On ne sait pas à quel point la ligne de MNPB correspond à la région de transition rapide en matière de salinité, laquelle indiquerait la transition entre l'habitat estuarien et l'habitat marin. Selon l'usage actuel, la ligne de MNPB est synonyme de basse mer inférieure, marée moyenne (BMIMM), ce qui correspond à la moyenne de toutes les basses mers inférieures pendant 19 années de prédictions.

Méthode 2b) Le chenal à moitié plein

La limite fondée sur le chenal à moitié plein, un autre indicateur de pénétration de la marée, correspond au premier emplacement en aval où le chenal est rempli à moitié d'eau en marée basse, perpendiculaire à la direction du chenal. Les avantages et contraintes de cette méthode sont semblables à ceux de la limite fondée sur la MNPB, car il est relativement facile d'établir la limite en se fondant sur les sources de données publiées, mais le lien avec les gradients de salinité dépend des caractéristiques de l'estuaire. Cette méthode pourrait également donner une meilleure estimation que celle relative aux promontoires décrite ci-dessous, mais ne serait pas aussi précise que la méthode relative à la salinité décrite ci-dessus. En général, la méthode permet de produire une limite plus en aval (c.-à-d. plus marine) que la méthode de la MNPB décrite ci-dessus.

Méthode 2c) Les promontoires

Une limite fondée sur les promontoires entre l'habitat marin et l'habitat estuarien est parfois utilisée lorsqu'il existe des éléments côtiers distincts, comme lorsque l'embouchure de l'estuaire est délimitée par un cordon littoral. Dans ce contexte, un promontoire est une zone le long de la côte entourée d'eau sur trois côtés (tandis qu'une baie serait entourée par des terres sur trois côtés). Les promontoires et les baies se forment sur les côtes discordantes, là où des bandes de roches de résistance alternative sont perpendiculaires à la côte. Les promontoires se forment là où des roches solides (de résistance supérieure) sont moins sujettes à l'érosion (comme la craie, le calcaire et le granite). Cette différence dans le taux d'érosion est causée par l'érosion différentielle (Easterbrook 1999). Les promontoires peuvent être utiles lorsqu'ils sont combinés avec la connaissance de l'océanographie et de l'hydrologie générale de la région. La méthode de la limite fondée sur les promontoires ne s'applique pas si bien dans des environnements à fortes marées, comme la baie de Fundy, ni en l'absence d'embouchures distinctes de rivières ou d'estuaires sur la ligne de côte. Par conséquent, la présente méthode peut être appropriée dans certains cas, soit lorsqu'une caractéristique distincte existe ou qu'aucune donnée sur la salinité ou qu'aucune autre donnée n'est disponible. L'avantage de cette méthode est qu'elle est conforme à la description des eaux à marée des rivières de l'intérieur de la baie de Fundy présentée dans le document de Pêches et Océans Canada (2013) et, par conséquent, équivalente à la méthode de définition des limites envisagée pour l'habitat estuarien essentiel des 10 rivières désignées dans le programme de rétablissement comme abritant un habitat dulcicole essentiel.

Pour les 10 rivières de l'intérieur de la baie de Fundy désignées dans le programme de rétablissement comme comportant un habitat dulcicole essentiel (MPO 2010), l'habitat estuarien essentiel est considéré comme le cours inférieur de chaque rivière, entre la ligne de marée haute et une ligne dessinée entre les promontoires. Cette définition est fondée sur la méthode habituellement utilisée pour établir une ligne de partage des eaux plutôt que pour déterminer la limite entre l'habitat marin et estuarien. Cependant, elle est jugée appropriée pour ces plus petites rivières dotées de promontoires distincts. Dans les réseaux hydrographiques plus larges et soumis à l'action des marées qui s'écoulent dans la baie Chignecto et le bassin Minas (le bassin de Cumberland, l'échancrure de la rivière Avon, la rivière Petitcodiac et l'extrémité est du bassin Minas au niveau de la rivière Salmon du comté de Colchester), les promontoires ne sont pas toujours aussi évidents ou ne sont pas censés correspondre à la transition entre l'habitat marin et l'habitat estuarien comme la définie le taux de salinité.

Mises en garde

Pour les quatre différentes méthodes, chaque limite a été prolongée jusqu'à la ligne normale des hautes eaux établie à partir des traits de côtes provinciaux (ministère des Ressources naturelles 2005; Service Nouvelle-Écosse 2012a). L'emplacement de la ligne normale des hautes eaux selon les traits de côtes provinciaux est interprété à partir de photographies aériennes et est mis à jour selon un cycle de dix ans (I. Holmes, Nova Scotia Geomatics Centre, comm. pers.). Sur les cartes ci-dessous, cette ligne de côte n'apparaît pas et il est donc possible que les limites ne semblent pas toucher la ligne de côte.

On ne s'attend pas à ce qu'une seule méthode soit suffisante pour chaque zone particulière prise en considération. De plus, on ne s'attend pas à ce que ces démarches permettent d'établir une méthode normalisée pour définir les limites de l'habitat essentiel dans d'autres estuaires ou pour d'autres espèces. D'autres méthodes pourraient être utilisées selon les données et les ressources disponibles. Dans d'autres cas, il pourrait exister différentes contraintes de temps, données disponibles ou considérations.

Il y a d'autres attributs de l'habitat importants pour le saumon de l''intérieur de la baie de Fundy dans le bassin Minas et la baie Chignecto, en plus de la salinité, dont on doit tenir compte au moment de déterminer la limite de l'habitat essentiel du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy à l'intérieur de cette zone (tableau 1). Même s'il est peu probable d'établir des limites exactes pour chaque attribut de l'habitat, il peut être possible de s'assurer, de façon générale, que la limite de l'habitat essentiel proposée pour le bassin Minas et la baie Chignecto comprenne les caractéristiques importantes pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy. Par exemple, bien qu'il ne soit peut-être pas possible de définir une limite séparant l'habitat de moins de 14 °C de l'habitat de plus de 14 °C, il est peut-être possible de désigner l'habitat de moins de 14 °C de façon générale à un moment important pour le rassemblement et la migration du saumon.

Les coordonnées géographiques des limites et des zones désignées en utilisant chaque méthode n'ont pas été fournies. On pourrait peut-être utiliser une description textuelle au lieu des coordonnées, ou conjointement à celles-ci, pour délimiter ces zones.

Rivière Petitcodiac

La rivière Petitcodiac s'écoule dans la baie Shepody à l'extrémité nord-est de la baie Chignecto. Bien que la rivière Petitcodiac ait été désignée par le Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada comme l'une des 19 rivières abritant un habitat estuarien important pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy (MPO 2013), ses zones d'eaux douces n'ont pas été désignées comme comportant un habitat essentiel dans le programme de rétablissement publié

(MPO 2010), car elle ne fait pas partie des 10 rivières comprises dans l'objectif de rétablissement à court terme de l'espèce. Par conséquent, le réseau de la rivière Petitcodiac n'est actuellement pas envisagé comme abritant un habitat estuarien essentiel dans le prochain programme de rétablissement modifié. L'une des raisons qui expliquent cette situation est que la rivière Petitcodiac ne contient actuellement pas de population indigène résiduelle de saumons de l'Atlantique (MPO 2010), ce qui constituait l'un des principaux critères scientifiques présentés dans l'évaluation du potentiel de rétablissement afin d'orienter la sélection des rivières prioritaires (MPO 2008). Cependant, elle abrite des saumons juvéniles qui ont été relâchés dans le cadre du programme de banques de gènes vivants (BGV) de l'intérieur de la baie de Fundy (il ne s'agissait toutefois pas d'une des trois rivières ciblées). Cette décision de gestion a une incidence importante sur la définition des limites marines et estuariennes appropriées du réseau de la rivière Petitcodiac.

Les vannes du pont-jetée de la rivière Petitcodiac à Moncton (Nouveau-Brunswick) sont ouvertes depuis le printemps 2010 (associé au projet du pont-jetée de la rivière Petitcodiac). Pendant les travaux de construction initiaux du pont-jetée, et les années suivantes pendant son exploitation, on a estimé que 130 x 10^6 m^3 de sédiments ont été déposés dans le réseau de la rivière Petitcodiac (van Proosdj *et al.* 2009; figure 2) Environ 76 x 10^6 m^3 de ces sédiments ont été déplacés depuis l'ouverture des vannes de façon continue (AMEC Environment and Infrastructure 2012). Les sédiments (environ 65 x 10^6 m^3) se déplacent désormais vers la mer et l'extérieur du réseau hydrographique et un autre 5 x 10^6 m^3 se déplace davantage en amont du réseau hydrographique, au-delà de la structure du pont-jetée (AMEC Environment and Infrastructure 2013). Avant les activités d'ouverture des vannes associées au projet du pont-jetée de la rivière Petitcodiac, la partie inférieure de la rivière et de l'estuaire Petitcodiac contenait de grandes quantités de sédiments en suspension dont les concentrations pouvaient atteindre une moyenne de 200 g/L (Curran *et al.* 2004); il s'agissait là d'un nombre propice à la formation de boues liquides. La grande quantité de sédiments en suspension a également influencé l'élargissement du lit de rivière près de Moncton. Depuis le début du projet du pont-jetée de la rivière Petitcodiac, on considère cette situation comme une période de transition, et l'utilisation de cette zone par les saumons de l'intérieur de la baie de Fundy peut changer à mesure que le système évolue (AMEC Environment and Infrastructure 2013).

Dans le réseau de la rivière Petitcodiac, il est prouvé que la formation de boue liquide entraînait des inversions en matière de densité où l'eau plus froide et plus salée recouvrait l'eau douce plus tiède en raison des concentrations élevées de sédiments en suspension formant les couches de boues liquides près du lit de la rivière. Cette situation peut avoir une influence importante sur la partie de la colonne d'eau utilisée par les saumons pendant la migration, si la boue liquide demeure dans les conditions fluviales actuelles. Même si aucun essai n'a été mené, il est possible que les concentrations de sédiments en suspension soient trop élevées pour permettre la migration du saumon près du lit de la rivière. Bien que les coulées de boues liquides aient été reconnues comme un mode important de transport des sédiments, peu d'informations relatives à la structure interne de ces écoulements existent.

Quatre différentes méthodes de définition de la limite marine et estuarienne pour le réseau de la rivière Petitcodiac sont décrites. Ces méthodes comprennent des limites fondées sur la salinité, la MNPB, le chenal à moitié plein et les promontoires (figure 2). Comme il a été mentionné précédemment, chaque limite a été prolongée jusqu'au niveau moyen des hautes eaux établi à partir des lignes de côte provinciales. L'une des contraintes de l'application de cette méthode dans le réseau de la rivière Petitcodiac est la migration possible du rivage depuis l'ouverture des vannes du pont-jetée en 2010.

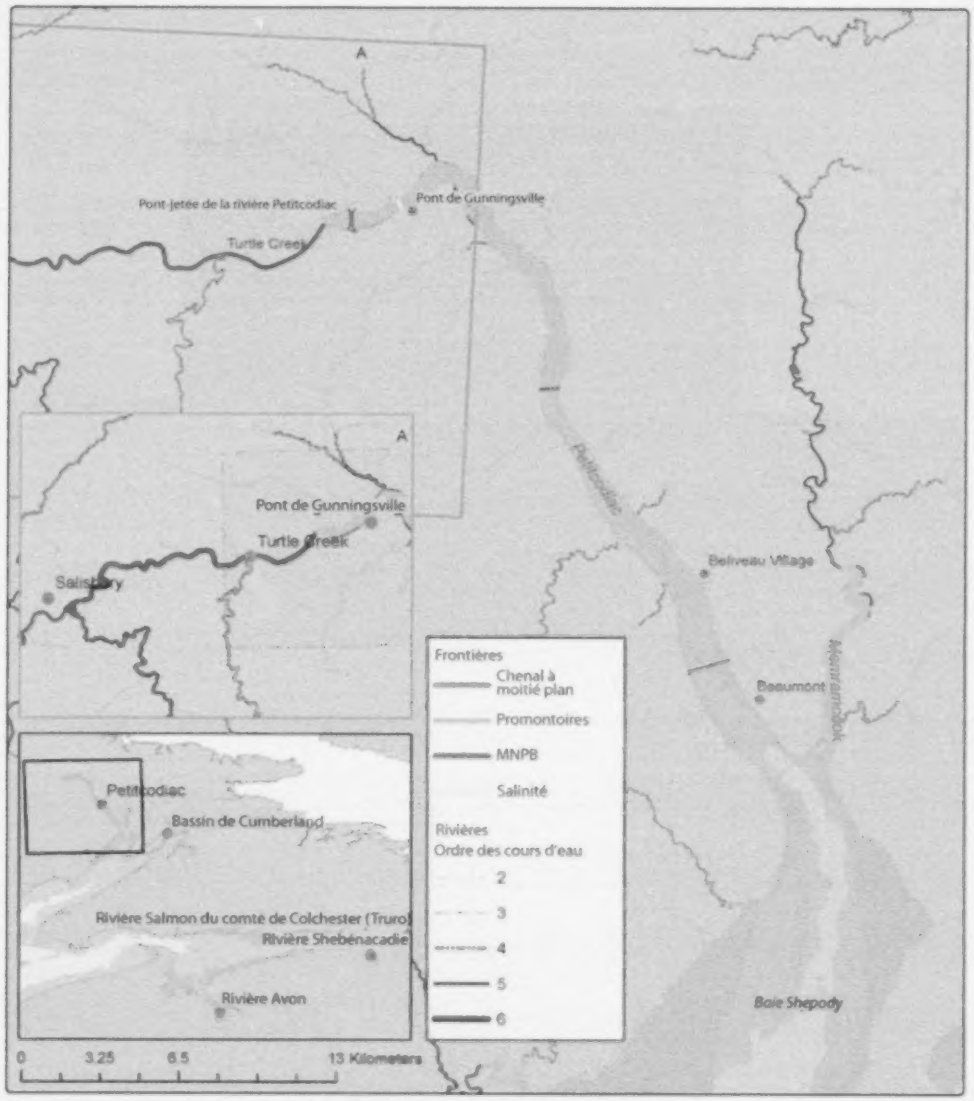

Figure 2. Quatre méthodes pour définir la limite estuarienne et marine du réseau de la rivière Petitcodiac. MNPB = la ligne commençant à l'emplacement le plus en amont du prolongement continu de la ligne de marée normale la plus basse (MNPB), perpendiculaire à la direction du chenal. Chenal à moitié plein = le premier emplacement en aval où le chenal est à moitié rempli d'eau en marée basse (MNPB), perpendiculaire à la direction du chenal. Promontoire = une ligne entre deux promontoires. Dans le présent contexte, un promontoire est une zone le long de la côte entourée d'eau sur trois côtés (Easterbrook 1999). Les cartes du Service hydrographique du Canada (SHC) présentées sont à une échelle plus grande que celle des cartes utilisées pour l'élaboration des limites; par conséquent, la limite de la MNPB peut sembler différente du bord de la ligne de la MNPB. La carte présente les cartes électroniques de navigation numéros 246241, 276312 et 276311. Les couches de rivière pour le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse sont fournies par le ministère des Ressources naturelles (2013) et Service Nouvelle-Écosse (2012b), respectivement.

Méthode 1 : Limite fondée sur la salinité

En réponse à l'ouverture des vannes dans la rivière Petitcodiac, diverses organisations ont recueilli des informations sur la salinité afin de surveiller les changements environnementaux qui y sont associés. En 2012, AMEC (2013) a recueilli des échantillons d'eau le long de la rivière Petitcodiac durant trois périodes d'échantillonnage distinctes : au printemps (7 mai 2012), en été (8 août 2012) et en automne (18 octobre 2012). Les échantillons ont été prélevés en marée montante et descendante afin de représenter une gamme de conditions de marées moyennes. Un total de cinq échantillons répétés d'eau ont été recueillis à 0,20 m sous la surface de l'eau à chaque station pour une condition de marée donnée. Deux stations se trouvaient en amont du pont-jetée (à Turtle Creek et à la traversée du pont ferroviaire de Salisbury) et deux autres en aval du pont-jetée (au pont de Gunningsville et à Belliveau Village).

AMEC (2013) suggère que la portée maximale de la marée saline dans la rivière Petitcodiac se produit pendant les débordements des marées hautes quand l'eau saline fait son chemin jusqu'à Salisbury (figure 2), qui est à environ 22 km en amont du pont-jetée de la rivière Petitcodiac à Moncton. La marée saline pendant le reflux des marées basses se produit environ au niveau de Turtle Creek, qui est à 5 km en amont du pont-jetée. La marée saline varie entre le printemps et l'été (figure 3), car un débit d'eau douce supérieur survient au printemps, ce qui, par conséquent, réduit la pénétration du sel plus en amont de la rivière. Généralement, la rivière se rapproche des conditions marines de salinité pour presque toute l'année à Belliveau Village, qui se trouve à environ 17 ou 18 km côté mer du pont-jetée de la rivière Petitcodiac. Les valeurs de salinité sont supérieures à 20 usp et se rapproche de 30 usp à Belliveau Village pendant presque toute l'année (figure 3).

Le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick (1980; comme cité dans Locke et Bernier 2000) a signalé qu'avant la construction du pont-jetée, des données historiques suggéraient que la salinité en amont de Moncton au cours de l'été était d'au moins 28,5 usp, sauf dans des conditions de crue nivale, et que la salinité à Salisbury passait de 0,26 à 11 usp (Elson 1961 comme cité dans Locke et Bernier 2000).

Les mesures récentes d'AMEC ont indiqué une salinité systématiquement élevée à Belliveau Village près de l'embouchure de la rivière Petitcodiac et constamment faible à Salisbury et à Turtle Creek (figure 3). La salinité au pont de Gunningsville variait selon les saisons.

Ces renseignements donnent à penser que les gradients de salinité et, par conséquent, la limite intérieure des eaux de mer, varient selon les saisons. Au printemps, la limite se situe entre le pont de Gunningsville et Belliveau Village et, en été, la limite est plus en amont, entre le pont de Gunningville et Turtle Creek. Compte tenu de la variabilité saisonnière et du manque d'échantillonnage entre le pont de Gunningsville et Belliveau Village, une estimation raisonnable d'une position moyenne est proposée au pont de Gunningsville (ligne jaune dans la figure 2).

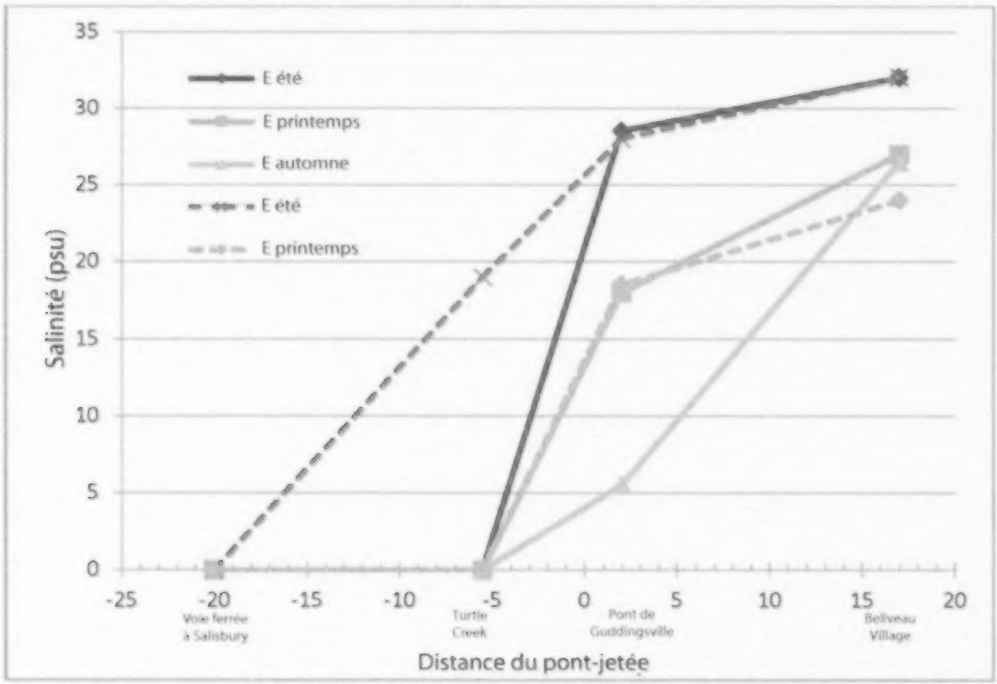

Figure 3. E – marée basse descendante et F – marée haute montante qui introduisent du sel dans la rivière Petitcodiac. Le graphique a été créé à partir de l'information fournie par AMEC Environment and Infrastructure (2013).

Méthode 2a : Limite fondée sur la marée normale la plus basse

La limite fondée sur la MNPB dans le réseau de la rivière Petitcodiac est représentée par une ligne rouge dans la figure 2. Cette ligne est tirée de la carte du SHC numéro 413001. Elle est située entre le pont de Gunningsville et Beliveau Village, qui se trouve près de la transition prévue entre l'habitat marin et estuarien fondée sur des données de salinité, même si elle ne varie pas selon les saisons. Cette ligne est considérée comme appropriée pour définir une limite de l'habitat marin essentiel pour la baie Chignecto (zone 2).

Méthode 2b : Limite fondée sur le chenal à moitié plein

La limite fondée sur le chenal à moitié plein pour le réseau de la rivière Petitcodiac est représentée par une ligne violette dans la figure 2. Elle est dérivée de la carte du SHC numéro 413001. Selon les données de salinité disponibles, cette ligne ne semble pas refléter l'emplacement de la transition entre l'habitat marin et l'habitat estuarien.

Méthode 2c : Limite fondée sur les promontoires

Une limite fondée sur un promontoire pour le réseau de la rivière Petitcodiac, en fonction de la topographie, est représentée par une ligne orange dans la figure 2. Cette ligne est celle la plus près du large des quatre méthodes proposées. En utilisant cette méthode pour établir la limite de l'habitat marin essentiel du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy dans la baie Chignecto, il y a un risque que l'habitat important pour le rassemblement des saumons adultes et des saumoneaux en migration soit exclu. L'utilisation de cette méthode pour le réseau de la rivière Petitcodiac serait conforme à la méthode envisagée pour définir l'habitat estuarien essentiel des 10 rivières désignées dans le programme de rétablissement comme abritant un

habitat dulcicole essentiel. Cependant, la rivière Petitcodiac n'est actuellement pas désignée comme abritant un habitat dulcicole essentiel du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy (MPO 2010).

Extrémité est du bassin Minas au niveau de la rivière Salmon du comté de Colchester

La rivière Salmon du comté de Colchester et l'estuaire de la rivière Shubenacadie sont duex des systèmes fluviaux qui s'écoulent dans la baie Cobequid du bassin Minas et les emplacements des rivières à son extrémité la plus à l'est. Bien que la rivière Salmon du comté de Colchester ait été établie par le Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada comme l'une des 19 rivières abritant un habitat estuarien important (MPO 2013) pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy, elle n'est actuellement pas désignée comme comportant un habitat dulcicole essentiel dans le programme de rétablissement publié. Par conséquent, elle n'est pas considérée comme abritant un habitat estuarien essentiel dans le prochain programme de rétablissement modifié. Actuellement, le programme de rétablissement pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy désigne six rivières s'écoulant dans le bassin Minas comme comportant un habitat dulcicole essentiel (les rivières Stewiacke, Debert, Folly, Great Village, Portapique et Economy) et les estuaires de ces rivières sont considérés comme abritant un habitat estuarien essentiel dans le prochain programme de rétablissement modifié. L'estuaire Shubénacadie est également considéré comme abritant un habitat estuarien essentiel du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy dans le prochain programme de rétablissement modifié étant donné que le saumon doit migrer en passant par l'estuaire de la rivière Shubenacadie en vue d'atteindre l'habitat dulcicole essentiel de la rivière Stewiacke. Comme il a été mentionné précédemment dans la section Renseignements de base, les limites fondées sur les promontoires sont envisagées en tant que limites marines et estuariennes pour ces réseaux hydrographiques.

On a exploré quatre méthodes pour définir la limite marine et estuarienne de l'habitat essentiel du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy où la rivière Salmon du comté de Colchester entre dans le bassin Minas. Ces méthodes comprennent la détermination des limites en fonction de la salinité, de la MNPB, du chenal à moitié plein et des promontoires (figure 4) (Une limite fondée sur les promontoires pour l'estuaire de la rivière Shubenacadie). Dans cette zone, le défi à relever consiste à sélectionner limites qui exclue totalement l'habitat estuarien de la rivière Salmon et l'estuaire de la rivière Shubenacadie, inclut l'ensemble de l'habitat marin du bassin Minas, mais qui fournie également un lien entre l'habitat estuarien essentiel proposé pour les rivières abritant un habitat dulcicole essentiel énumérées ci-dessus.

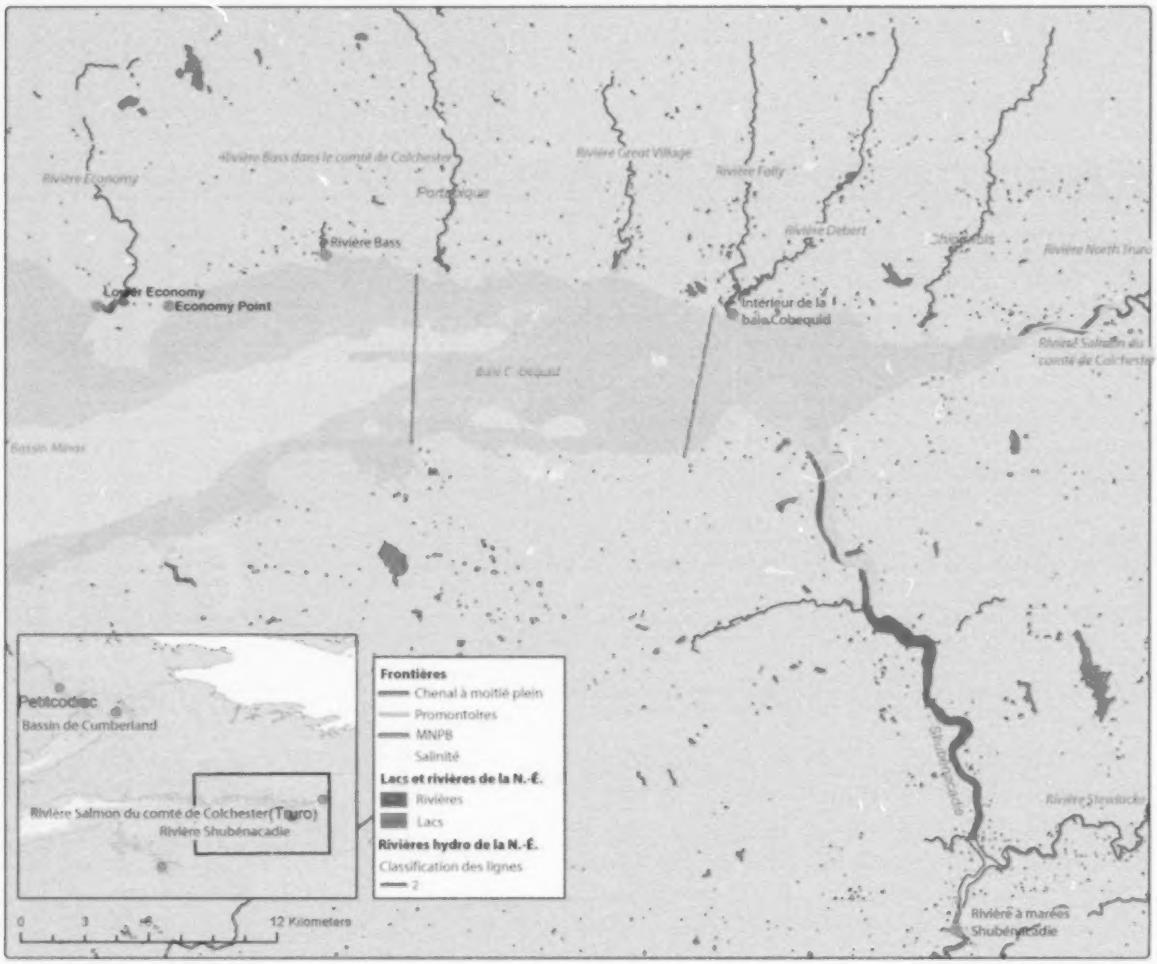

Figure 4. Quatre méthodes pour définir la limite marine et estuarienne de l'extrémité est du bassin Minas au niveau de la rivière Salmon du comté de Colchester. Salinité = MNPB = la ligne commençant à l'emplacement le plus en amont du prolongement continu de la ligne de marée normale la plus basse (MNPB), perpendiculaire à la direction du chenal. Chenal à moitié plein = le premier emplacement en aval où le chenal est à moitié rempli d'eau en marée basse (MNPB), perpendiculaire à la direction du chenal. Promontoire = une ligne entre deux promontoires. Dans le présent contexte, un promontoire est une zone le long de la côte entourée d'eau sur trois côtés (Easterbrook 1999). Les lignes de côtes provinciales n'apparaissent pas sur cette carte; par conséquent, les limites peuvent sembler ne pas toucher la ligne de côte. De plus, les cartes du Service hydrographique du Canada (SHC) présentées sont à une échelle plus grande que celles des cartes utilisées pour l'élaboration des limites; par conséquent, la limite fondée sur la MNPB peut sembler courte ou longue par rapport au bord de la ligne de la MNPB. La carte présente les cartes électroniques de navigation numéros 246241, 276312 et 276311. Les couches de rivière pour le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse sont fournies par le ministère des Ressources naturelles (2013) et Service Nouvelle-Écosse (2012b), respectivement.

Méthode 1 : Limite fondée sur la salinité

La salinité, la turbidité et les températures des eaux de surface ont été évaluées à sept sites le long de la rive nord du bassin Minas et de la baie Cobequid plusieurs fois par année,

habituellement à la fin du mois de juillet et au début du mois de septembre (Bradford *et al.* 2012). Les emplacements approximatifs des sites sont représentés dans la figure 5. L'échantillonnage commence à Parrsboro, environ trois heures avant la marée haute prévue à Parrsboro, puis continue vers la partie intérieure de la baie Cobequid. Les échantillons aux sites de la rivière Bass et de l'intérieur de la baie Cobequid sont généralement prélevés dans les 30 minutes des hautes eaux locales. Les échantillons du site de la rivière à marées Shubéanacadie (il s'agit en fait de cinq sites à proximité immédiate; figure 5) sont prélevés le jour avant ou après les autres sites. Des efforts sont déployés pour éviter le mascaret à cet endroit.

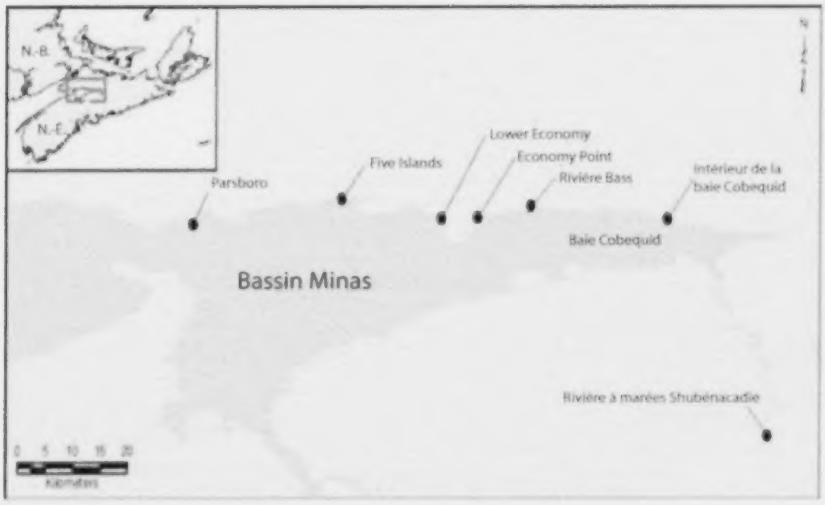

Figure 5. Lieux d'échantillonnage de la salinité dans le bassin Minas, la baie Cobequid et la rivière à marées Shubénacadie mentionnés au tableau 2.

Les résultats de l'échantillonnage sont présentés dans le tableau 2 et la figure 6. Ces échantillons indiquent une salinité moyenne variant entre 25 et 31 usp et qui diminue généralement vers la rivière Salmon du comté de Colchester. À partir de ces données, il n'y a pas de transition nette entre les conditions marines et estuariennes le long de la rive nord du bassin Minas et de la baie Cobequid. La salinité moyenne à l'intérieur de la baie Cobequid était de 25,7 usp. Une ligne approximative de 25 usp a été ajoutée à la figure 4 sous la forme d'une ligne jaune pointillée, mais on ignore quand commence réellement un gradient spatial prononcé de salinité.

Tableau 2. Les conditions de salinité des lieux d'échantillonnage dans le bassin Minas, la baie Cobequid et la rivière à marées Shubénacadie.

Zone	Site	Salinité moyenne	Compte	Année de début	Année de fin
Bassin Minas	Partridge Island	30,31	38	2000	2013
Bassin Minas	Five Islands	28,14	40	2000	2013
Bassin Minas	Lower Economy	28,94	40	2000	2013
Baie Cobequid	Economy Point	27,44	37	2000	2013
Baie Cobequid	Rivière Bass/Saints Rest	28,35	41	2000	2013
Baie Cobequid	Intérieur de la baie Cobequid/Little Dyke	25,66	31	2001	2013
Rivière à marées Shubénacadie	Rampe de mise à l'eau	13,10	2	2002	2002
Rivière à marées Shubénacadie	Pine Tree	9,00	11	2001	2004
Rivière à marées Shubénacadie	Shubie 102	8,08	40	2000	2013
Rivière à marées Shubénacadie	Hangar de conditionnement du poisson	5,05	2	2001	2001
Rivière à marées Shubénacadie	Palliser	0,30	1	2001	2001
Baie Cobequid	Maitland	27,40	1	2001	2001
Baie Cobequid	Parc Anthony	27,70	1	2002	2002
Baie Cobequid	Baie Noel	28,40	2	2001	2002

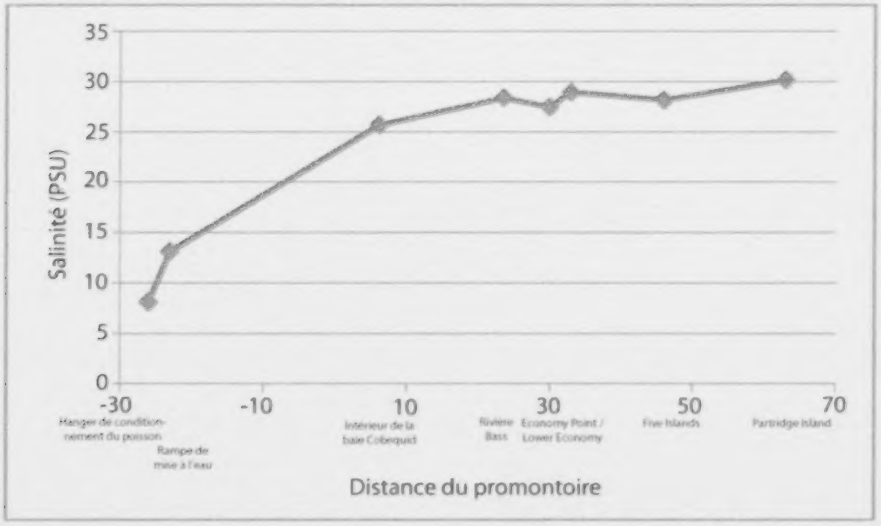

Figure 6. Les conditions de salinité des lieux d'échantillonnage dans le bassin Minas, la baie Cobequid et la rivière à marées Shubénacadie.

Quant aux autres rivières de la baie de Fundy, les eaux salées pénètrent loin à l'intérieur des rivières Shubéanacadie et Salmon. Les résultats ci-dessus sont conformes à ceux de Parker *et al.* (2007; et les références qui y sont citées), lesquels correspondent aux courbes de niveau de la salinité superficielle estivale mesurées en 1958 dans le bassin Minas et la baie Cobequid, ce qui donne à penser que le gradient de salinité le plus prononcé établissant la transition entre la salinité élevée marine et la salinité faible d'eau douce se produit près du fond de la baie Cobequid – dans la région sud-est de l'étiquette de l'intérieur de la baie Cobequid représentée

dans les figures 4 et 5. Le modèle est semblable à celui présenté pour la rivière Shubéanacadie (tableau 2).

D'après d'autres travaux effectués dans ce domaine (B. Law, comm. pers.), il semble qu'il y ait un seuil entre le bassin Minas et la baie Cobequid qui mène à d'autres conditions estuariennes, dont des charges sédimentaires plus importantes dans la baie Cobequid que dans le bassin Minas.

Dans ce cas, la limite fondée sur la salinité n'est pas considérée comme un moyen utile pour établir une limite entre l'habitat marin essentiel dans le bassin Minas et le réseau de la rivière Salmon du comté de Colchester. L'utilisation de cette limite de salinité créerait un écart entre l'habitat marin essentiel dans le bassin Minas et l'habitat estuarien essentiel proposé pour la rivière Shubéanacadie.

Méthode 2a : Limite fondée sur la marée normale la plus basse

La limite fondée sur la MNPB concernant l'extrémité est du bassin Minas au niveau de la rivière Salmon du comté de Colchester est représentée par la ligne rouge dans la figure 4. Elle a été tirée de la carte du SHC numéro 401002. Cette ligne se trouve bien au milieu de la baie Cobequid. Si on utilisait cette ligne comme limite pour l'habitat marin dans le bassin Minas, un habitat important du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy serait probablement exclu. En outre, cette limite est loin de l'embouchure des rivières désignées comme abritant un habitat dulcicole (les rivières Stewiacke, Folly et Debert), lesquelles sont également proposées comme comportant un habitat estuarien essentiel. Elle est également loin de l'habitat estuarien essentiel envisagé pour la rivière Shubénacadie qui sera inclue dans le prochain programme de rétablissement modifié. Ainsi, l'application de la méthode fondée sur la MNPB pour définir une limite pour l'habitat marin essentiel dans le bassin Minas entraînerait un écart entre l'habitat utilisé par le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy pour la migration entre les rivières précédemment désignées comme abritant un habitat dulcicole essentiel, les autres habitats estuariens envisagés comme contenant un habitat essentiel et l'habitat marin essentiel pris en considération dans le bassin Minas.

Méthode 2b : Limite fondée sur le chenal à moitié plein

La limite fondée sur le chenal à moitié plein concernant l'extrémité est du bassin Minas au niveau de la rivière Salmon du comté de Colchester est représentée par la ligne violette dans la figure 4. Elle a été tirée de la carte du SHC numéro 401002. Cette limite est celle la plus près du large des quatre méthodes présentées et est loin dans la baie Cobequid. Elle se trouve à un emplacement qu'on considèrerait normalement comme un habitat marin. En outre, cette limite empêche le lien avec d'autres rivières désignées comme abritant un habitat dulcicole essentiel (les rivières Stewiacke, Debert, Folly, Great Village et Portapique). L'utilisation de cette méthode pour définir une limite de l'habitat marin essentiel à cet endroit entraînerait un grand écart entre les habitats utilisés par le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy pour la migration entre les rivières précédemment désignées comme abritant un habitat dulcicole essentiel et l'habitat marin essentiel pris en considération dans le bassin Minas.

Méthode 2c : Limite fondée sur les promontoires

Une limite fondée sur les promontoires pour l'extrémité est du bassin Minas au niveau de la rivière Salmon du comté de Colchester, en fonction d'une évaluation de la topographie, est représentée par une ligne orange dans la figure 4. Pour la rivière Salmon du comté de Colchester, cette ligne serait considérée comme la plus susceptible de rendre compte de toute l'étendue de l'habitat marin important. L'utilisation de cette limite assurerait mieux le lien entre les habitats du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy qui migre de son habitat marin en

passant par l'habitat estuarien essentiel proposé pour se rendre dans l'habitat dulcicole essentiel des rivières Stewiacke, Debert, Folly, Great Village, Portapique et Economy. De plus, elle engloberait l'habitat utilisé par le saumon migrant dans l'estuaire de la rivière Shubéanacadie, laquelle est considérée comme abritant un habitat essentiel.

Bassin de Cumberland

Le bassin de Cumberland (figure 7) est une anse à l'extrémité nord-est de la baie de Fundy qui est lié à la baie Chignecto. Le programme de rétablissement pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy ne désigne actuellement aucune rivière s'écoulant dans le bassin de Cumberland comme abritant un habitat dulcicole essentiel. La rivière Maccan, qui se déverse dans le bassin de Cumberland, a été désignée par le Secteur des sciences de Pêches et Océans Canada comme l'une des 19 rivières comportant un habitat estuarien important (MPO 2013). Cependant, l'habitat estuarien de cette rivière n'est actuellement pas envisagé comme prioritaire à des fins de désignation comme habitat essentiel étant donné qu'il n'a pas été défini comme abritant un habitat dulcicole essentiel dans le programme de rétablissement publié (MPO 2010).

Le peu de données sur la salinité disponibles au moment de l'ébauche de la présente réponse des Sciences indique que le degré de salinité dans le bassin de Cumberland est d'environ 30 usp (Keiser *et al.* 1984). Compte tenu du nombre limité de données et de l'absence de données récentes pour évaluer pleinement une limite fondée sur la salinité pour le bassin de Cumberland, on met l'accent sur trois autres méthodes pour définir une limite entre l'habitat marin et estuarien du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy à cet endroit. Ces méthodes comprennent des limites fondées sur la MNPB, le chenal à moitié plein et les promontoires (figure 7).

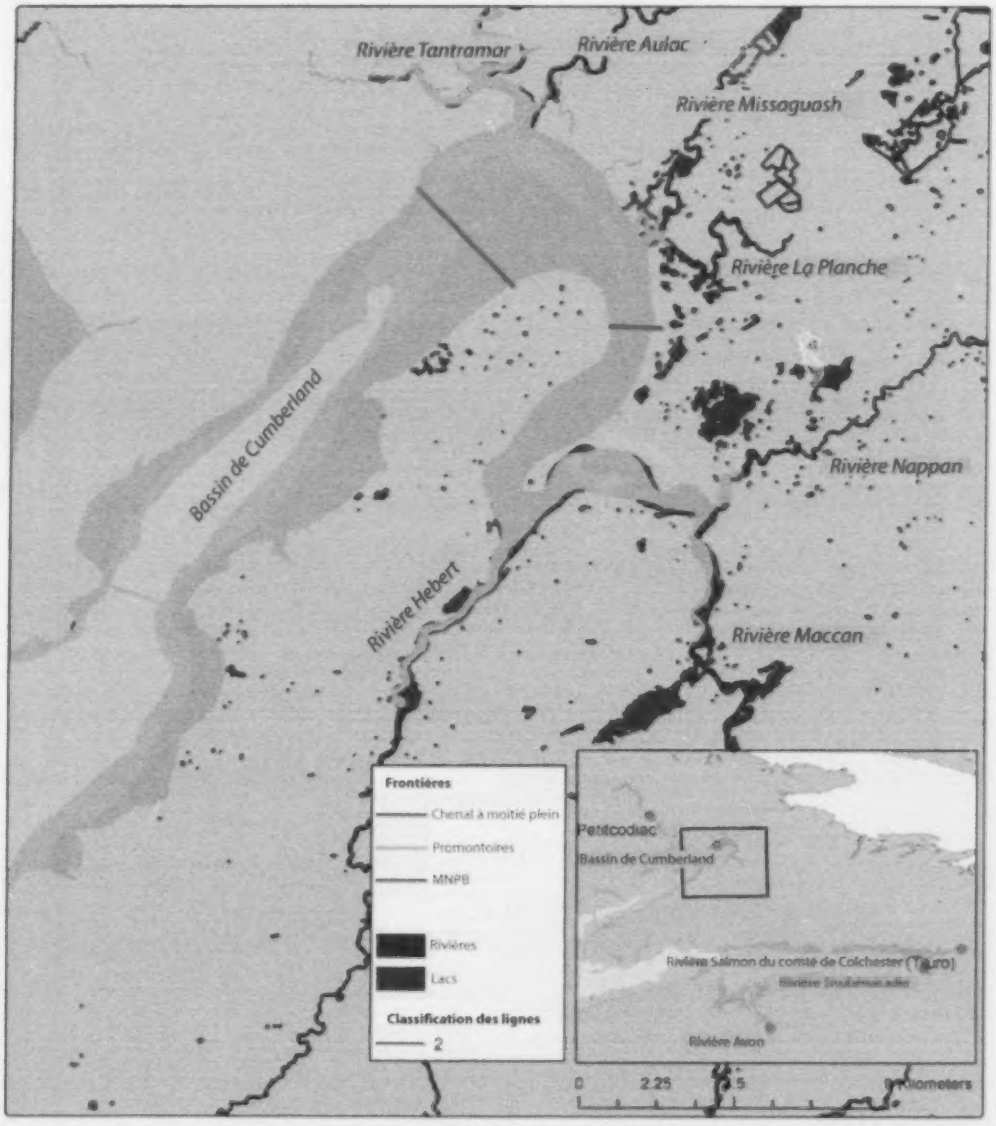

Figure 7. Trois méthodes pour définir la limite marine et estuarienne du bassin de Cumberland. MNPB = la ligne commençant à l'emplacement le plus en amont du prolongement continu de la ligne de marée normale la plus basse (MNPB), perpendiculaire à la direction du chenal. Chenal à moitié plein = le premier emplacement en aval où le chenal est à moitié rempli d'eau en marée basse (MNPB), perpendiculaire à la direction du chenal. Promontoire = une ligne entre deux promontoires. Dans le présent contexte, un promontoire est une zone le long de la côte entourée d'eau sur trois côtés (Easterbrook 1999). Les cartes du Service hydrographique du Canada (SHC) présentées sont à une échelle plus grande que celle des cartes utilisées pour l'élaboration des limites; par conséquent, la limite fondée sur la MNPB peut sembler courte ou longue par rapport au bord de la ligne de la MNPB. La carte présente les cartes électroniques de navigation numéros 246241, 276312 et 276311. Les couches de rivière pour le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse sont fournies par le ministère des Ressources naturelles (2013) et Service Nouvelle-Écosse (2012b), respectivement.

Méthode 2a : Limite fondée sur la marée normale la plus basse

La limite fondée sur la MNPB pour le bassin de Cumberland est représentée par la ligne rouge dans la figure 7. Elle a été tirée de la carte du SHC numéro 413001. Cette ligne est la plus en amont des trois options fournies, et elle englobe probablement la plupart de ce qui serait considéré comme l'habitat marin important du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy, comme il est décrit dans la section Renseignements de base du présent rapport.

Méthode 2b : Limite fondée sur le chenal à moitié plein

La limite fondée sur le chenal à moitié plein pour le bassin de Cumberland est représentée par la ligne violette à la figure 7. Elle est tirée de la carte du SHC numéro 413001. Cette ligne devrait exclure l'habitat marin important qui peut être utilisé par le saumon adulte de l'Atlantique (surtout le saumon d'élevage), lequel s'égare souvent dans les rivières avoisinantes lorsqu'il essaie de retrouver sa rivière natale (Jonsson *et al.* 2003).

Méthode 2c : Limite fondée sur les promontoires

La limite fondée sur les promontoires pour le bassin de Cumberland est relativement facile à définir en fonction de la topographie, puisque l'estuaire se rétrécit se façon évidente à cet endroit. Toutefois, on s'attend à ce que cette ligne exclue une partie encore plus grande de ce qui peut être considéré comme un habitat marin important pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy. Étant donné qu'aucune des rivières qui se jettent dans le bassin de Cumberland n'est actuellement désignée comme abritant un habitat dulcicole essentiel ou n'est envisagée comme comportant un habitat estuarien essentiel, l'établissement de la continuité avec l'habitat essentiel dulcicole ou estuarien ne constitue pas une préoccupation dans cette zone.

Échancrure de la rivière Avon

Le réseau de la rivière Avon est une grande échancrure qui se déverse dans la partie sud-ouest du bassin Minas et dans laquelle se jettent plusieurs rivières à saumons de l'intérieur de la baie de Fundy. Il comporte un pont-jetée doté de vannes à marées (sans passage à poissons) à Windsor (Nouvelle-Écosse).

Le programme de rétablissement pour le saumon de l'intérieur de la baie de Fundy ne désigne actuellement pas la rivière Avon (ni aucune des rivières se déversant dans l'échancrure de la rivière Avon) comme abritant un habitat dulcicole essentiel (MPO 2010). Par conséquent, l'estuaire de la rivière Avon, ainsi que les estuaires des rivières qui s'y jettent, n'est pas considéré comme comportant un habitat estuarien essentiel dans le prochain programme de rétablissement modifié. Cependant, l'échancrure de la rivière Avon est adjacente à la rivière Gaspereau (figure 8), qui a été désignée comme abritant un habitat dulcicole essentiel et est considérée comme comportant un habitat estuarien essentiel. Le saumon adulte de l'Atlantique s'égare souvent dans les rivières avoisinantes lorsqu'il essaie de retrouver sa rivière natale (Jonnson *et al.* 2003). Compte tenu la proximité de l'embouchure de la rivière Gaspereau avec l'échancrure de la rivière Avon, il est fort probable que les saumons de l'intérieur de la baie de Fundy du programme BGV de la rivière Gaspereau s'égarent dans l'échancrure de la rivière Avon, sous le pont-jetée.

Des données sur la salinité sont peut-être disponibles, mais elles n'ont pas été obtenues à temps pour la rédaction de la présente réponse des Sciences. Par conséquent, seules les trois autres méthodes de définition de la limite entre l'habitat marin et estuarien du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy sont présentées pour l'échancrure de la rivière Avon. Ces méthodes comprennent des limites fondées sur la MNPB, l'emplacement où le chenal est à moitié rempli d'eau en marée basse et les promontoires (figure 8).

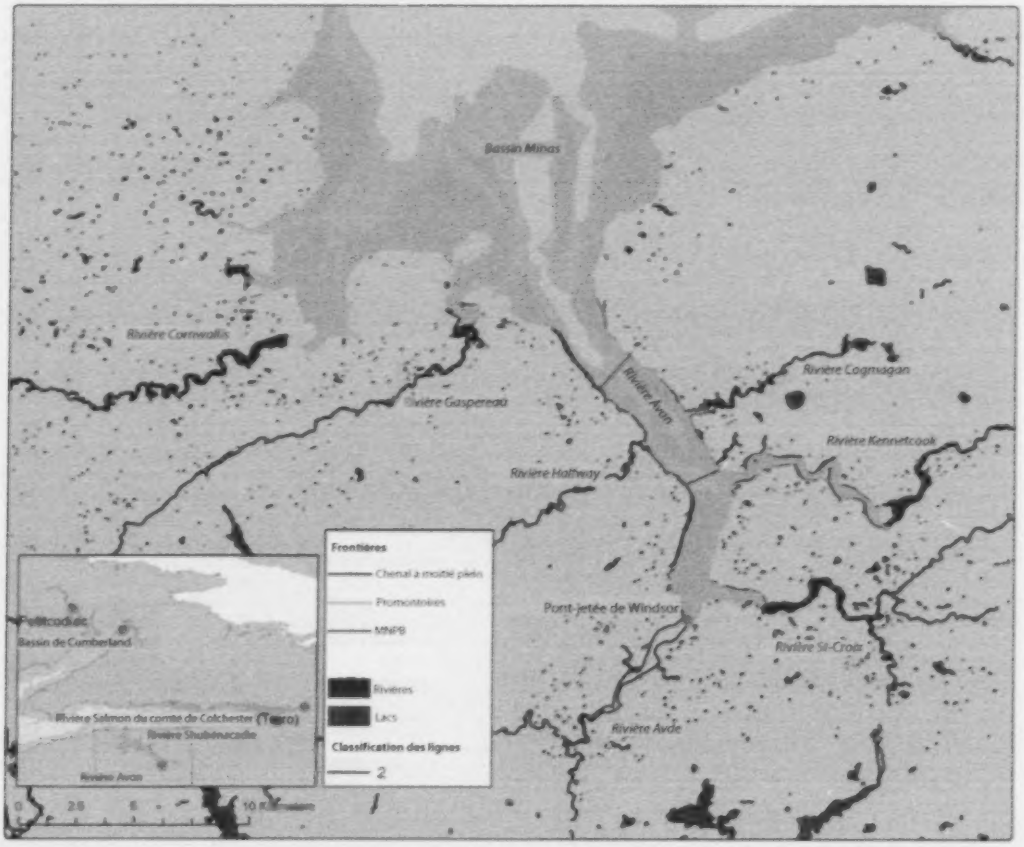

Figure 8. Trois méthodes de délimitation de l'habitat marin et estuarien pour l'échancrure de la rivière Avon. MNPB = la ligne commençant à l'emplacement le plus en amont du prolongement continu de la ligne de marée normale la plus basse (MNPB), perpendiculaire à la direction du chenal. Chenal à moitié plein = le premier emplacement en aval où le chenal est à moitié rempli d'eau en marée basse (MNPB), perpendiculaire à la direction du chenal. Promontoire = une ligne entre deux promontoires. Dans le présent contexte, un promontoire est une zone le long de la côte entourée d'eau sur trois côtés (Easterbrook 1999). Les cartes du Service hydrographique du Canada (SHC) présentées sont à une échelle plus grande que celle des cartes utilisées pour l'élaboration des limites; par conséquent, la limite fondée sur la MNPB peut sembler courte ou longue par rapport au bord de la ligne de la MNPB. La carte présente les cartes électroniques de navigation numéros 246241, 276312 et 276311. La carte présente les cartes électroniques de navigation numéros 246241, 276312 et 276311. Les couches de rivière pour le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse sont fournies par le ministère des Ressources naturelles (2013) et Service Nouvelle-Écosse (2012b), respectivement.

Méthode 2a : Limite fondée sur la marée normale la plus basse

La limite fondée sur la MNPB pour l'échancrure de la rivière Avon est représentée par la ligne rouge dans la figure 8. Elle a été tirée de la carte du SHC numéro 414001, qui est une carte à échelle plus nette que ce qui est montré dans la figure. C'est pourquoi la ligne de MNPB ne coïncide pas exactement avec les contours présentés dans la figure. Cette ligne est celle la plus au fond de la rivière des trois options fournies. Comme il est indiqué plus haut, la rivière Avon, et aucune des rivières qui s'y jettent, ne contiennent un habitat dulcicole essentiel ou ne sont considérées comme comportant un habitat estuarien essentiel. Par conséquent, l'utilisation de

cette limite n'entraînerait pas d'écart entre les zones d'habitat essentiel désignées. En outre, cette limite est la plus susceptible de rendre compte de ce qui pourrait être considéré comme un habitat marin important du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy.

Méthode 2b : Limite fondée sur le chenal à moitié plein

La limite fondée sur le chenal à moitié plein pour l'échancrure de la rivière Avon est représentée par la ligne violette dans la figure 8. Elle a été tirée de la carte du SHC numéro 414001. Cette ligne peut exclure une partie de ce qui est considéré comme un habitat marin important du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy, y compris du saumon qui s'écarte de la rivière Gaspereau adjacente.

Méthode 2c : Limite fondée sur les promontoires

Il n'existe aucune option évidente relative à la sélection d'une limite fondée sur des promontoires pour l'échancrure de la rivière Avon. Une option possible fondée sur la topographie est tracée en orange dans la figure 8. Cette ligne devrait exclure une partie de ce qui peut être considéré comme un habitat marin important du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy, y compris du saumon qui s'écarte de la rivière Gaspereau adjacente. En outre, même sans donnée de salinité à examiner, on juge peu probable que cette ligne représente la transition entre l'habitat marin et estuarien.

Conclusions

Compte tenu des principes directeurs présentés ci-dessus dans la réponse des Sciences et du fait que les eaux de marées :

- de la rivière Petitcodiac,
- de plusieurs rivières s'écoulant dans la baie Cobequid (c.-à-d. la rivière Salmon du comté de Colchester, les rivières North (Colchester), Chiganois, Debert, Folly, Great Village, Portapique et Shubénacadie),
- de la rivière Maccan (qui se jette dans le bassin de Cumberland),
- de la rivière Gaspereau (qui a été désignée comme abritant un habitat dulcicole essentiel et qui s'écoule dans le bassin Minas à proximité de l'échancrure de la rivière Avon),

ont toutes été désignées comme comportant un habitat estuarien important, ont été désignées par le MPO (2013) parmi les zones les plus prioritaires et font toutes parties de l'objectif de rétablissement à long terme du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy (MPO, 2010), une démarche globale pour définir les limites de l'habitat marin à proximité de ces rivières (c.-à-d. une méthode qui mène au recensement du plus grand nombre d'habitats marins essentiels) est recommandée.

Plus particulièrement, on recommande d'utiliser les méthodes suivantes pour délimiter l'habitat marin du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy de quatre grands estuaires dans le bassin Minas et la baie Chignecto.

- La limite fondée sur la MNPB représente la limite la plus inclusive pour le bassin de Cumberland et l'échancrure de la rivière Avon.
- La limite fondée sur les promontoires de la rivière Salmon du comté de Colchester et l'estuaire de la rivière Shubenacadie représente la méthode la plus inclusive pour l'extrémité est du bassin Minas.
- Bien que la limite fondée sur la salinité soit la plus inclusive pour la rivière Petitcodiac, la limite fondée sur la MNPB est recommandée, car sa méthode est plus reproductible (la limite est plus facile à définir).

Des données supplémentaires sur la salinité pourraient permettre de préciser les limites fondées sur la salinité ou permettre l'établissement d'une limite fondée sur la salinité pour les sites où les données étaient insuffisantes (c.-à-d. le bassin de Cumberland et l'échancrure de la rivière Avon), ce qui pourrait être pris en considération pour préciser les limites dans le futur, au besoin. Cependant, même avec des données sur la salinité plus précises, il serait tout de même approprié de prendre en considération une méthode qui tient compte d'autres considérations en matière de gestion.

Collaborateurs

M. Greenlaw (collaborateur principal)	Secteur des sciences de MPO, région des Maritimes
T. Worcester	Secteur des sciences de MPO, région des Maritimes
B. Law	Secteur des sciences de MPO, région des Maritimes
F. Page	Secteur des sciences de MPO, région des Maritimes
R. Jones	Secteur des sciences de MPO, région des Maritimes
S. O'Neil	Secteur des sciences de MPO, région des Maritimes
R. Bradford	Secteur des sciences de MPO, région des Maritimes
K. Robichaud-Leblanc	Direction de la gestion des écosystèmes de MPO, région des Maritimes
H. Schaefer	Direction de la gestion des écosystèmes de MPO, région des Maritimes
D. Fenton	Direction de la gestion des écosystèmes de MPO, région des Maritimes
L. Bennett	Secteur des sciences de MPO, région des Maritimes

Approuvé par

Alain Vézina
Directeur régional, Sciences
Pêches et Océans Canada, région des Maritimes
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Tél. Tél. : 902-426-3490
Date : le 29 juin 2015

Sources de renseignements

AMEC Environment and Infrastructure. 2012. Stage 2 Year 2 Follow-up Program Results for the Petitcodiac River Causeway Project. Soumis au ministère de l'Approvisionnement et des Services du Nouveau-Brunswick. AMEC Environment and Infrastructure, une division de AMEC Americas Limitée, Fredericton (Nouveau-Brunswick).

AMEC Environment and Infrastructure. 2013. Stage 2 Year 3 Follow-up Program Results for the Petitcodiac River Causeway Project. Volume I of III. Soumis au ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick. AMEC Environment and Infrastructure, une division de AMEC Americas Limitée, Fredericton (Nouveau-Brunswick).

Bradford, R., Leblanc, G., and Bentzen, P. 2012. Update Status Report on Bay of Fundy Striped Bass (*Morone saxatilis*). DFO Can. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/021.

Clark, D., Emberley, J., Clark, C., and Peppard, B. 2010. Update of the 2009 Summer Scotian Shelf and Bay of Fundy Research Vessel Survey. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/008.

Curran, K.J., Milligan, T.G., Bugden, G., Law, B., and Scotney, M. 2004. Suspended Sediment, Water Quality, and Hydrodynamics of the Petitcodiac River Estuary, New Brunswick (2002-2003). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2516.

Desplanque, C., and Bray, D.I. 1986. Winter Ice Regime in the Tidal Estuaries of the Northeastern Portion of the Bay of Fundy, New Brunswick. Can. J. Civ. Eng. 13: 130-139.

Drinkwater, K.F. 1987. Mean Temperature and Salinity Conditions Near the Entrance to the Bay of Fundy, 1951-1980. NAFO Sci. Coun. Studies 11: 71-73.

Easterbrook, D. 1999. Surface Processes and Landforms (2e éd.). Prentice Hall.

Jonsson, B., Jonsson, N., and Hansen, L.P. 2003. Atlantic Salmon Straying From the River Imsa. J. Fish Biol. 62: 641-657.

Keizer, P.D., and Gordon, D.C. Jr. 1985. Nutrient Dynamics in Cumberland Basin – Chignecto Bay, a Turbid Macrotidal Estuary in the Bay of Fundy, Canada. Neth. J. Sea Res. 19(3-4): 193-205.

Keizer, P.D., Gordon, D.C. Jr., and Hayes, T. 1984. A Brief Overview of Recent Chemical Research in the Bay of Fundy, pp. 45-64. *In:* D.C. Gordon Jr., M.J. Dadswell (Eds.) Update on the Marine Environmental Consequences of Tidal Power Development in the Upper Reaches of the Bay of Fundy. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1256.

Locke, A., and Bernier, R. 2000. Annotated Bibliography of Aquatic Biology and Habitat of the Petitcodiac River System, New Brunswick. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2518.

Losier, R., Page, F., McCurdy, P., and Ringuette, M. 1999. Overview of 1998 Hydrographic Sampling Effort and Near-Surface Water Temperature and Salinity Conditions During the Canadian Research Vessel Groundfish Summer Surveys Conducted on the Scotian Shelf and in the Bay of Fundy (4VWX). Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 99/074.

Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick. 1980. Effects of Sewage Treatment in the Greater Moncton Area on the Petitcodiac River. Technical Report T-8002. Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, Direction des services environnementaux, Fredericton (Nouveau-Brunswick).

MPO. 2008. Évaluation du potentiel de rétablissement du saumon atlantique de l'arrière-baie de Fundy. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2008/050.

MPO. 2010. Programme de rétablissement du saumon atlantique (*Salmo salar*), populations de l'intérieur de la baie de Fundy. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa.

MPO. 2013. Habitat marin et estuarien important pour le saumon de l'Atlantique de l'intérieur de la baie de Fundy. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/054.

MRNNB (ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick). 2005. Limites provinciales du Nouveau-Brunswick [données géospatiales en fichier de formes].

MRNNB (ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick). 2013. Réseau hydrographique du Nouveau-Brunswick (RHNB) [données géospatiales en fichier de formes].

Page, F., Losier, R., and McRuer, J. 1997. Overview of 1996 Hydrographic Sampling Effort and Near-Bottom Water Temperature and Salinity Conditions During the Canadian Research Vessel Groundfish Summer Surveys Conducted on the Scotian Shelf and in the Bay of Fundy (4VWX). Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 97/13.

Parker, M., Westhead, M., and Service, A. 2007. Ecosystem Overview Report for the Minas Basin, Nova Scotia. Oceans and Habitat Report 2007-05 : 199 p.

Service Nouvelle-Écosse. 2012a. Nova Scotia Topographic Database: Coastline [données géospatiales en fichier de formes; à l'échelle de 1/10 000].

Service Nouvelle-Écosse. 2012b. Nova Scotia Hydrographic Network [données géospatiales en fichier de formes; à l'échelle de 1/10 000].

van Proosdij, D., Milligan, T.G., Bugden, G., and Butler, K. 2009. A Tale of Two Macrotidal Estuaries: Differential Morphodynamic Response of the Intertidal Zone to Causeway Construction. J. Coast. Res. SI56: 772-779.

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, succursale B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Courriel : XMARMRAR@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2016. Soutien pour définir les limites de l'habitat marin essentiel du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy dans le bassin Minas et la baie Chignecto. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2015/035.

Also available in English:

DFO. 2016. Support for Delineation of Inner Bay of Fundy Salmon Marine Critical Habitat Boundaries in Minas Basin and Chignecto Bay. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2015/035.